

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2000-55686
(P2000-55686A)

(43)公開日 平成12年2月25日(2000.2.25)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード [*] (参考)
G 0 1 C 21/00		G 0 1 C 21/00	G 2 F 0 2 9
G 0 1 S 5/14		G 0 1 S 5/14	5 J 0 6 2
H 0 4 Q 7/34		H 0 4 B 7/26	1 0 6 A 5 K 0 6 7

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平10-226228

(22)出願日 平成10年8月10日(1998.8.10)

(71)出願人 392026693

エヌ・ティ・ティ移動通信網株式会社
東京都港区虎ノ門二丁目10番1号

(72)発明者 坂東 知子

東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 エヌ・
ティ・ティ移動通信網株式会社内

(72)発明者 木村 圭介

東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 エヌ・
ティ・ティ移動通信網株式会社内

(74)代理人 100098084

弁理士 川▲崎▼ 研二 (外1名)

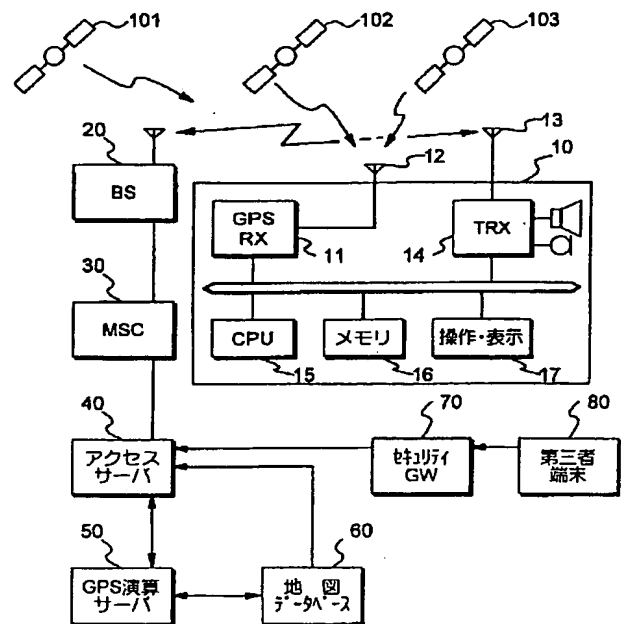
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 位置測定方法および地図情報供給方法

(57)【要約】

【課題】 GPSを用いた位置測定において、受信機における衛星捕捉および演算の負担を軽減する。

【解決手段】 ユーザ端末10において測定されたタイムスタンプは、基地局20、交換局30、アクセスサーバ40を介してGPS演算サーバ50に供給され、GPS演算サーバ50においてユーザ端末10の緯度・経度情報を算出するようにした。さらに、ユーザ端末10において捕捉すべきGPS衛星101~103は、交換局30の位置に基づいて、予めGPS演算サーバ50が指定するようにした。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 位置測定用の複数の衛星と、端末と、演算装置と、前記端末と前記演算装置とを中継する中継施設とを用いて該端末の位置を測定する位置測定方法であって、

前記中継施設を特定する情報に基づいて、前記演算装置において前記複数の衛星を特定する過程と、

特定された前記複数の衛星を前記演算装置が前記中継施設を介して前記端末に通知する過程と、

前記端末においてこれら通知された衛星からの位置測定用信号を受信する過程と、

この受信された位置測定用信号に基づいて前記端末の位置を算出する過程とを有することを特徴とする位置測定方法。

【請求項 2】 位置測定用の複数の衛星と、端末と、演算装置と、前記端末と前記演算装置とを中継する中継施設とを用いて該端末の位置を測定する位置測定方法であって、

前記端末から前記中継施設に対してサービスの開始を要求する過程と、

前記中継施設から前記演算装置に対して、該中継施設を特定する情報を通知する過程と、

この中継施設を特定する情報に基づいて、前記演算装置において前記複数の衛星を特定する過程と、

特定された前記複数の衛星を前記演算装置が前記中継施設を介して前記端末に通知する過程と、

前記端末においてこれら通知された衛星からの位置測定用信号を受信する過程と、

この受信された位置測定用信号を、前記中継施設を介して前記演算装置に伝送する過程と、

前記演算装置において、前記位置測定用信号に基づいて前記端末の位置を算出する過程とを有することを特徴とする位置測定方法。

【請求項 3】 端末と、地図情報を記憶する地図データベースと、前記端末と前記地図データベースとを中継する中継施設と、前記地図情報を前記中継施設に適した形式に変換する変換装置と、を用いて該端末に地図情報を供給する地図情報供給方法であって、

前記中継施設を特定する情報に基づいて、地図情報の検索を開始する過程と、

前記端末の位置を測定する過程と、

この測定した位置に基づいて地図情報を特定する過程と、

特定された地図情報を前記中継施設に適した地図情報形式に変換する過程と、

この変換された地図情報を供給する過程とを有することを特徴とする地図情報供給方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、移動通信システム

の携帯型移動機に用いて好適な位置測定方法および地図情報供給方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 車載用ナビゲータ等における位置測定システムとして、一般的に GPS と称される技術が用いられている。この技術においては、所定のタイミングで現在時刻の「タイムスタンプ」を送信する複数の GPS 衛星が用いられ、受信機においては複数（3～4 個程度）の GPS 衛星からのタイムスタンプが受信される。そして、各衛星からのタイムスタンプで表示されている時刻とこれらタイムスタンプの受信時刻とに基づいて、受信機の位置（緯度、経度等）が特定される。

【0003】 地球上に数十程度の GPS 衛星が配置されており、これらの軌道周期により、測位者の上空には通常 8～9 個の衛星が配置されることになる。従って、受信機においては、最初に全 GPS 衛星がサーチされ、受信電界強度の強い数個の衛星が選択される。その後は、選択された GPS 衛星のタイムスタンプを追跡することにより、位置情報が得られる。車載用ナビゲータ等においては、全国各地の地図情報等もメモリに格納されており、位置情報が特定されると、付近の地図とともに受信機の位置が画像で表示される。

【0004】 なお、GPS は元々軍用に開発されたシステムであり、民間の GPS 受信機で得られた情報にはランダムに 100 メートル程度の誤差が含まれるようになっている。従って、受信機の正確な位置を得るためには、誤差補正処理が必要である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 上述した公知の車載用ナビゲータの GPS 受信機と同様のものを携帯型移動機に搭載すると、携帯型移動機においても位置情報を当然得ることができる。しかし、車載用ナビゲータ等の GPS 受信機をそのまま用いると、以下のような各種の問題が発生する。

【0006】 (1) まず、従来の GPS 受信機においては、最初に全 GPS 衛星をサーチし、受信電界強度の強い数個の衛星を選択する必要がある。さらに、得られたタイムスタンプに基づいて位置情報を求める処理には時間がかかる。かかる処理を携帯型移動機において行うとすると、消費電力が大きくなり端末の連続使用時間がそれだけ減少するとともに、機器が大型化する。

【0007】 (2) また、携帯型移動機の利用者が自己の位置を確認する用途としては、例えば、市街地の中で目的とする店舗等への道程を知るような用途などが考えられるが、携帯型移動機に表示すべき地図情報は車載用ナビゲータ等で表示される地図情報と比較して詳細なものが要求される。しかし、詳細な地図情報は多大な記憶容量を要するため、その全てを携帯型移動機に記憶させることは実現性に乏しい。

【0008】 (3) また、警備会社が依頼者の位置を捕捉

したい場合、あるいは雇用主が従業員の位置を捕捉したい場合等、一定の条件下では第三者によって端末の現在位置をできることが望ましい。

【0009】この発明は上述した事情に鑑みてなされたものであり、受信機における処理負担を軽減できる位置情報測定システムを提供することを第1の目的としている。また、位置情報に基づいて詳細な地図を表示できる地図表示システムを提供することを第2の目的としている。さらに、一定の条件下で第三者に端末の位置情報を通知できる位置測定方法を提供することを第3の目的としている。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため請求項1記載の構成にあっては、位置測定用の複数の衛星と、端末と、演算装置と、前記端末と前記演算装置とを中継する中継施設とを用いて該端末の位置を測定する位置測定方法であって、前記中継施設を特定する情報に基づいて、前記演算装置において前記複数の衛星を特定する過程と、特定された前記複数の衛星を前記演算装置が前記中継施設を介して前記端末に通知する過程と、前記端末においてこれら通知された衛星からの位置測定用信号を受信する過程と、この受信された位置測定用信号に基づいて前記端末の位置を算出する過程とを有することを特徴とする。また、請求項2記載の構成にあっては、位置測定用の複数の衛星と、端末と、演算装置と、前記端末と前記演算装置とを中継する中継施設とを用いて該端末の位置を測定する位置測定方法であって、前記端末から前記中継施設に対してサービスの開始を要求する過程と、前記中継施設から前記演算装置に対して、該中継施設を特定する情報を通知する過程と、この中継施設を特定する情報に基づいて、前記演算装置において前記複数の衛星を特定する過程と、特定された前記複数の衛星を前記演算装置が前記中継施設を介して前記端末に通知する過程と、前記端末においてこれら通知された衛星からの位置測定用信号を受信する過程と、この受信された位置測定用信号を、前記中継施設を介して前記演算装置に伝送する過程と、前記演算装置において、前記位置測定用信号に基づいて前記端末の位置を算出する過程とを有することを特徴とする。また、請求項3記載の構成にあっては、端末と、地図情報を記憶する地図データベースと、前記端末と前記地図データベースとを中継する中継施設と、前記地図情報を前記中継施設に適した形式に変換する変換装置と、を用いて該端末に地図情報を供給する地図情報供給方法であって、前記中継施設を特定する情報に基づいて、地図情報の検索を開始する過程と、前記端末の位置を測定する過程と、この測定した位置に基づいて地図情報を特定する過程と、特定された地図情報を前記中継施設に適した地図情報形式に変換する過程と、この変換された地図情報を供給する過程とを有することを特徴とする。

【0011】

【発明の実施の形態】1. 実施形態の構成

次に、図1を参照し本発明の一実施形態の構成を説明する。図において10はユーザ端末であり、その内部にGPS受信機11と、GPS用アンテナ12と、移動通信用の送受信機14と、移動通信用アンテナ13とが設けられている。

【0012】15はCPUであり、メモリ16に格納された制御プログラムに基づいて、GPS受信機11および送受信機14を制御する。17は操作・表示パネルであり、電話番号等を入力するキーボードと、各種の情報を表示する表示器とから構成される。

【0013】101～103はGPS衛星であり、各々タイムスタンプを送信する。これらタイムスタンプは、GPS用アンテナ12を介してGPS受信機11によって受信される。20は基地局であり、送受信機14との間で各種の情報をやりとりする。30は交換局であり、ユーザ端末10と他の端末との間の呼接続を行う。

【0014】送受信機14は、通常の移動通信用の送受信機と同様に、音声信号やデータ信号のやりとりを行うが、これに加えてGPS受信機11において受信されたタイムスタンプの内容と該タイムスタンプの受信時刻とを基地局20に送信する。以下、これらの情報を「PR情報」と呼ぶ。

【0015】40はアクセスサーバであり、各ユーザ端末の位置情報（移動通信ネットワーク上の位置情報）、契約情報等を記憶し、必要な情報を交換局30等に通知するとともに、ユーザ端末10に対する課金処理等を行う。50はGPS演算サーバであり、GPS受信機11から出力されたPR情報をアクセスサーバ40を介して受信すると、ユーザ端末10の位置（緯度・経度情報）を算出する。

【0016】60は地図データベースであり、ユーザ端末10の移動通信システムのサービスエリア内における各地の地図情報が格納されている。70はセキュリティ・ゲートウェイであり、ユーザ端末10の位置情報の問い合わせを第三者端末80から受けた場合に、その認証等を行う。

【0017】2. 実施形態の動作

2. 1. ユーザによる問い合わせ

次に、ユーザ端末10のユーザが位置情報等を問い合わせる場合の動作を図2～4を参照し説明する。ユーザがユーザ端末10において所定の操作を行うと、処理はステップS101に進み、ナビゲーション・サービス専用の電話番号を伴って発呼が行われる。その情報は、基地局20を介して交換局30に通知される。

【0018】次に、交換局30においてはステップS102が実行される。ここでは、アクセスサーバ40に対して、ナビゲーション・サービスの開始を示すセットアップ信号と、エリア情報Aとが供給される。なお、エ

リア情報Aとは、「県」程度の広さを有するエリアを識別する情報である。このエリア情報Aとしては、例えばユーザに対する課金のためのエリア情報を用いてもよい。

【0019】次に、ステップSP103においては、課金エリアの中心の緯度・経度情報がアクセスサーバ40からGPS演算サーバ50に供給される。なお、課金エリアは予め定められているため、その中心における緯度・経度は既知である。従って、エリア情報Aが特定されると、緯度・経度情報は直ちに特定される。

【0020】次に、ステップSP104においては、アクセスサーバ40から交換局30に対して、ユーザ情報（パスワード等）が通知される。交換局30においては、ステップSP105において、このユーザ情報に基づいてユーザ端末10に対する認証要求が行われる。

【0021】一方、GPS演算サーバ50においては、ステップSP111の処理が実行される。ここでは、各GPS衛星の現在位置と、エリア情報Aに基づいて、最適な（強い電界強度が期待できる）複数のGPS衛星が特定される。次に、GPS演算サーバ50において処理がステップSP112に進むと、特定されたGPS衛星（図1の例ではGPS衛星101～103）を特定する衛星情報が、アクセスサーバ40および交換局30を介してユーザ端末10に通知される。

【0022】次に、GPS演算サーバ50において処理がステップSP113に進むと、上記エリア情報Aに基づいて、地域指定情報が地図データベース60に供給される。地図データベース60においては、ステップSP114の処理が実行され、地図情報の読出しに対する準備が行われる。

【0023】すなわち、地図データベース60は後述するユーザ端末10自体の位置情報に基づいて地図情報を提供するものであるが、全サービスエリアの地図情報は膨大であるため、その中から所望の地図情報にアクセスするにはある程度の時間を要する。そこで、エリア情報Aに基づいて、候補になる地図情報を予め絞りこんで置き、後にユーザ端末10の位置情報が通知された際に直ちに地図情報を提供できるようにしたものである。

【0024】ユーザ端末10においては、ステップSP105で認証要求を受信すると、処理はステップSP121に進み、交換局30に対する認証応答が行われる。この認証応答は、真正証明信号と、サービスリクエストとから構成される。真正証明信号とは、ユーザ端末10が真正なものであることを証明するための信号であり周知の移动通信システムで採用されているものと同様である。例えば、ユーザ端末10固有のパスワード、あるいは該パスワードに暗号化処理を施した信号が真正証明信号として用いられる。

【0025】また、サービスリクエストとは、ユーザ端末10が要求するサービスの内容を指定する信号であ

る。サービスの内容は、下記8項目の中からユーザによって指定される。

(1)現在位置

(2)現在位置+地図情報

(3)現在位置+地図情報+目的地

(4)現在位置+地図情報+付加情報

(5)現在位置+地図情報+付加情報+目的地

(6)地図+付加情報

(7)地図

10 (8)付加情報

【0026】ここで、「現在位置」とは、ユーザ端末10の緯度・経度情報であり、「地図情報」とは現在位置付近の地図情報である。「目的地」とは、目的とする店舗やイベント会場等の意味である。また、「付加情報」とは、周辺の店舗等の案内情報である。

【0027】なお、図2の例では衛星情報が通知された後に認証応答を行っているが、これが前後しても差し支えない。交換局30においては、ユーザ端末10の認証応答に基づいて、ユーザ端末10が真正なものであるか否かが判定され、その結果がアクセスサーバ40に報告される。

【0028】ユーザ端末10が真正なものであった場合、アクセスサーバ40において処理はステップSP122に進み、アクセスサーバ40から地図データベース60に対してサービスリクエストが送信される。

【0029】一方、ユーザ端末10においては処理はステップSP123に進み、先に供給された衛星情報に基づいて、指定されたGPS衛星101～103がサーチされ、これらGPS衛星から送信されたタイムスタンプが受信される。

【0030】これらのタイムスタンプが受信されると、処理はステップSP124（図3）に進む。ここでは、これらタイムスタンプの内容と各々の受信時刻とが第1回PR情報として、交換局30およびアクセスサーバ40を介してGPS演算サーバ50に供給される。次に、処理がステップSP131に進むと、先のステップSP123と同様に、再びGPS衛星101～103のタイムスタンプが受信される。

【0031】GPS演算サーバ50においては、第1回PR情報が供給されると、処理はステップSP125に進み、この第1回PR情報に基づく緯度・経度情報が計算され、得られた緯度・経度情報が地図データベース60に供給される。これにより、地図データベース60において処理はステップSP127に進み、該緯度・経度情報で示された地点を中心とする所定範囲の地図情報が読み出される。

【0032】ここで、読み出される地図情報は、ユーザ端末10の操作・表示パネル17において表示可能な範囲の数倍程度（例えば1km四方程度）の範囲である。次に、処理がステップSP128に進むと、この地図情報

がアクセスサーバ40および交換局30を介してユーザ端末10に供給される。

【0033】一方、ユーザ端末10においては、ステップSP131における第2回目の衛星のサーチが完了すると、処理はステップSP132に進み、第2回PR情報が交換局30およびアクセスサーバ40を介してGPS演算サーバ50に供給される。GPS演算サーバ50においては、これに対して、先のステップSP125と同様に緯度・経度情報が算出される。

【0034】以後、ステップSP131と同様の衛星サーチ、ステップSP132と同様のPR情報供給処理、およびステップSP133と同様の演算処理が繰返される。なお、図3の例ではステップSP128で地図情報がユーザ端末10に供給された後にステップSP132におけるPR情報の供給処理が行われたが、これが前後しても差し支えない。

【0035】図4において、最終PR情報がGPS演算サーバ50に供給され（ステップSP141）、この最終PR情報に基づく緯度・経度情報が算出されると（ステップSP142）、処理はステップSP143に進む。ここでは、これまで供給された全PR情報に対してスムージング処理（平均化処理）が施され、より正確な緯度・経度情報が求められる。

【0036】次に、処理がステップSP144、SP145に進むと、スムージングされた緯度・経度情報が地図データベース60およびユーザ端末10に供給される。これにより、地図データベース60において処理はステップSP146に進み、経路情報（現在位置および目的地）および付加情報が検索される。

【0037】次に、処理がステップSP147に進むと、求められた経路情報および付加情報がアクセスサーバ40および交換局30を介してユーザ端末10に供給される。次に、ユーザ端末10において処理がステップSP148に進むと、ユーザ端末10に供給された各種の情報が操作・表示パネル17の表示器に表示される。

【0038】この表示内容の一例を図5に示す。図において201は、ステップSP128において供給された地図情報の範囲を示しており、202は操作・表示パネル17の表示器に表示可能な範囲を示す。この表示範囲は、操作・表示パネル17のキーボードを操作することによって上下左右方向にスクロール可能である。

【0039】206は現在位置表示カーソルであり、現在位置の緯度・経度情報に対応した位置に表示されるとともに、目的地205へ方向を指標する。203および204は付加情報に基づいて表示される店舗等を指標する。

【0040】2. 2. 第三者による問合わせ

次に、第三者によってユーザ端末10の現在位置が問い合わせられた場合の処理を図6および7を参照し説明する。これらの図において31は交換局内制御装置（M-

SCP)である。なお、このような動作は、例えば警備会社が依頼者の位置を捕捉したい場合、あるいは雇用主が従業員の位置を捕捉したい場合等に実行される。

【0041】図6においてステップSP201においては、第三者端末80からユーザ端末10の現在位置の問合わせがセキュリティ・ゲートウェイ70に供給される。セキュリティ・ゲートウェイ70において処理はステップSP202に進み、第三者端末80がユーザ端末10の位置を通知して良い端末であるか否かについて認証が行われる。

【0042】ここで、認証が成功した場合は、処理はステップSP203に進み、アクセスサーバ40に対して発呼要求が供給される。アクセスサーバ40においては、ユーザ端末10が在圏する交換局がサーチされる。次に、アクセスサーバ40においてはステップSP204が実行され、サーチされた交換局（図示の例では交換局30）に対して、エリア情報Bの要求が供給される。なお、「エリア情報B」とは、エリア情報Aと同様に、ほぼ県単位に割り当てられたユニークなコードである。

【0043】次に、交換局30において処理はステップSP205に進み、アクセスサーバ40に対してエリア情報Bが通知される。次に、アクセスサーバ40において処理はステップSP206に進み、交換局30を介してユーザ端末10が呼び出される。これにより、交換局30およびユーザ端末10においてはステップSP230に進み、両者が呼接続状態になる。

【0044】一方、アクセスサーバ40において処理がステップSP207に進むと、先に供給されたエリア情報Bに基づいて、ほぼ県単位の範囲の中心位置の緯度・経度情報が計算される。次に、処理がステップSP208に進むと、この緯度・経度情報がGPS演算サーバ50に供給される。

【0045】次に、GPS演算サーバ50において処理はステップSP209に進み、この緯度・経度情報と各GPS衛星の現在位置とに基づいて、最適な複数個のGPS衛星を特定する衛星情報が求められる。次に、処理がステップSP210（図7）に進むと、この衛星情報が交換局30を介してユーザ端末10に供給される。

【0046】次に、処理がステップSP250に進むと、上述したステップSP121～SP143と同様の処理が実行される。これにより、ユーザ端末10の緯度・経度情報が取得される。

【0047】次に、処理がステップSP251に進むと、GPS演算サーバ50から第三者端末80に対して、アクセスサーバ40およびセキュリティ・ゲートウェイ70を介して位置情報（ユーザ端末10の緯度・経度情報）が通知される。

【0048】次に、ステップSP252に進み、第三者端末80から切断要求がセキュリティ・ゲートウェイ70に供給されると、この切断要求がアクセスサーバ40

を介して交換局 30 に供給される。これにより、交換局 30 においては処理がステップ SP253 に進み、ユーザ端末 10 のオンフックが行われる。

【0049】 3. 変形例

本発明は上述した実施形態に限定されるものではなく、種々の変形が可能である。例えば、上記実施形態においては交換局 30 からアクセスサーバ 40 に対してエリア情報 A を通知したが、これに代えて基地局 20 の識別情報を通知してもよい。

【0050】 また、上記実施形態においては、GPS 演算サーバ 50 においてユーザ端末 10 の位置を計算したが、ユーザ端末 10 の処理能力に余裕がある場合は、ユーザ端末 10 においてかかる計算を行ってもよい。

【0051】

【発明の効果】 以上説明したように請求項 1 および 2 記載の構成によれば、演算装置によって衛星の指定と位置情報の計算が行われるから、ユーザ端末における負担が軽減される。また請求項 3 記載の構成によれば、中継施設を特定する情報に基づいて地図データベースが地図情報を提供するから、ユーザ端末において大量の地図情報を蓄積する必要がなくなる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 一実施形態の構成を示すブロック図である。

【図 2】 該実施形態のフローチャートである。

【図 3】 該実施形態のフローチャートである。

【図 4】 該実施形態のフローチャートである。

【図 5】 操作・表示パネル 17 における表示例を示す図である。

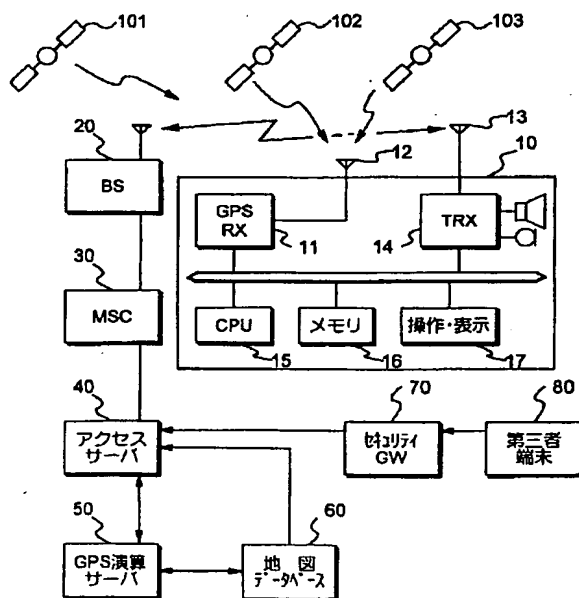
【図 6】 該実施形態のフローチャートである。

【図 7】 該実施形態のフローチャートである。

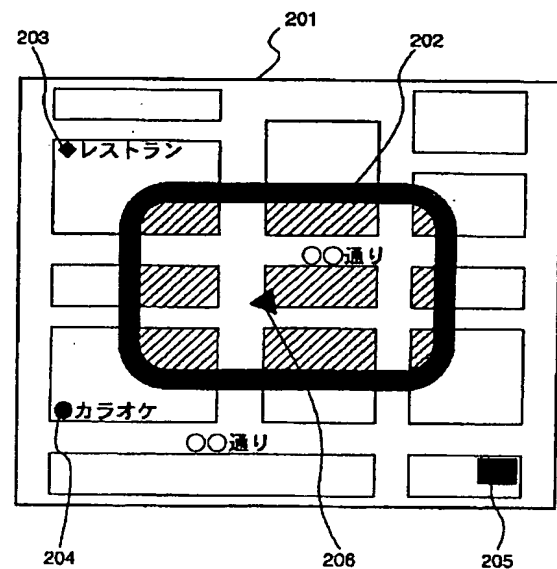
【符号の説明】

- 10 ユーザ端末
- 11 GPS受信機
- 12 GPS用アンテナ
- 13 移動通信用アンテナ
- 14 送受信機
- 15 CPU
- 16 メモリ
- 17 操作・表示パネル
- 20 基地局
- 30 交換局
- 40 アクセスサーバ
- 50 GPS演算サーバ
- 60 地図データベース
- 70 セキュリティ・ゲートウェイ
- 80 第三者端末
- 101~103 GPS衛星
- 201 地図情報範囲
- 202 表示可能範囲
- 203, 204 店舗等
- 205 目的地
- 206 現在位置表示カーソル

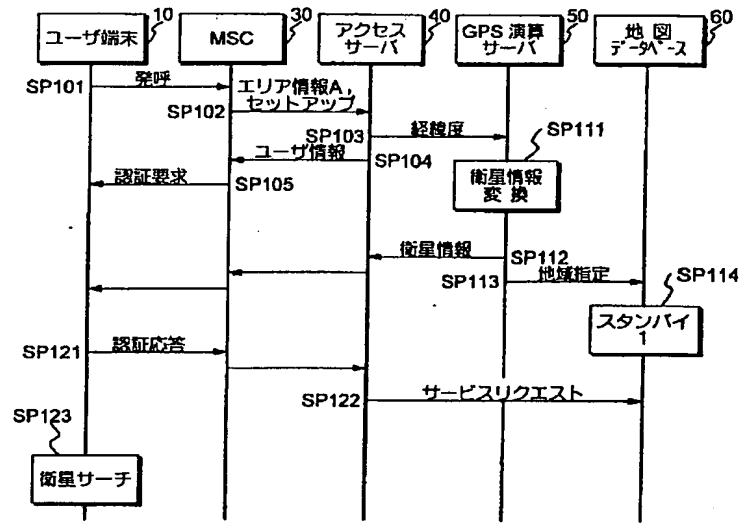
【図 1】



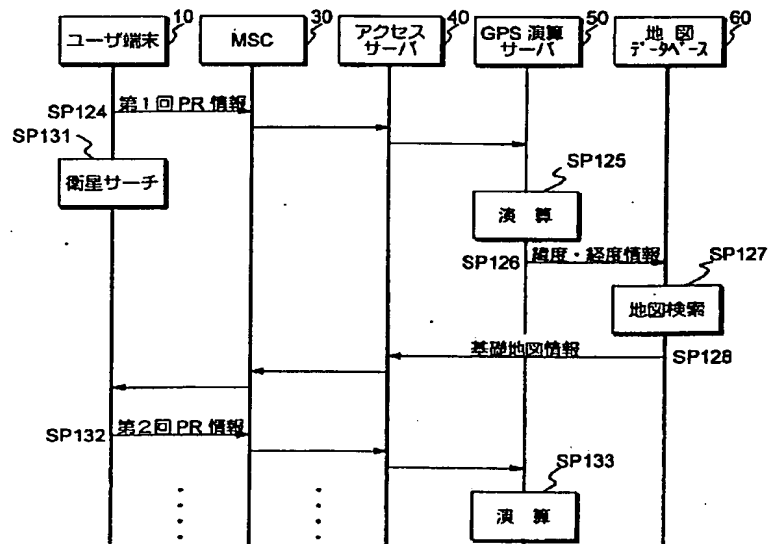
【図 5】



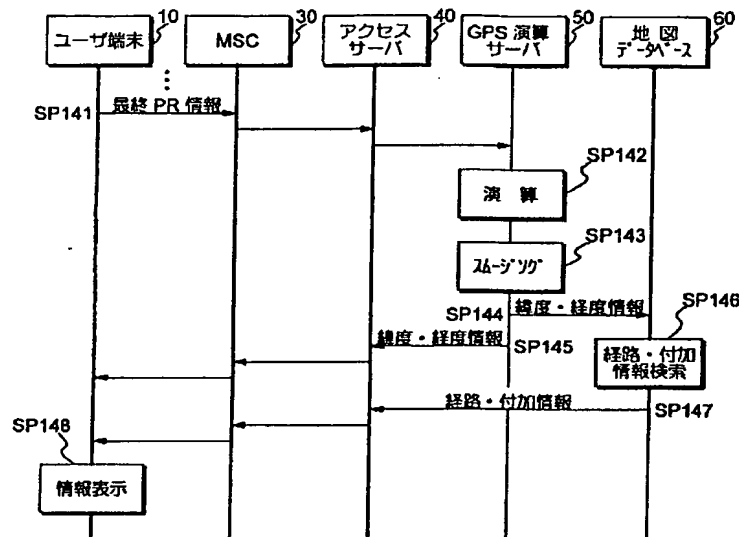
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【図 6】

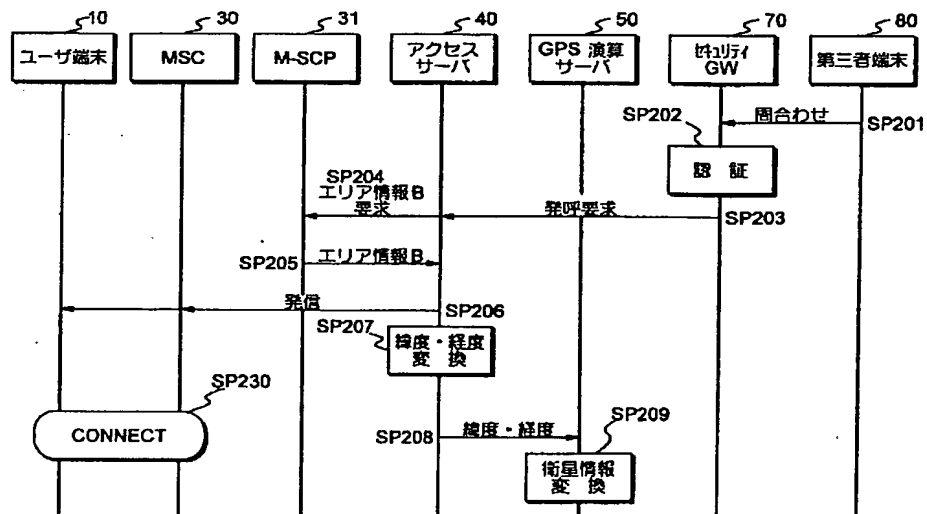


Figure 1 is a network configuration diagram. It shows a central processing block labeled "緯度・経度情報生成処理 (SP121~SP143)". Above this block are several network components: ユーザ端末 (10), MSC (30), M-SCP (31), アクセッササーバ (40), GPS 演算サーバ (50), 特許リティ GW (70), and 第三者端末 (80). Arrows indicate data flow: "衛星情報" (Satellite Information) flows from the GPS 演算サーバ (50) to the アクセッササーバ (40) and the M-SCP (31); "位置情報" (Location Information) flows from the アクセッササーバ (40) to the GPS 演算サーバ (50); "切断要求" (Disconnection Request) flows from the 第三者端末 (80) to the M-SCP (31); and "オンフック" (On-hook) flows from the ユーザ端末 (10) to the MSC (30). Specific signal paths are labeled: SP210 (from GPS 演算サーバ to アクセッササーバ), SP250 (from アクセッササーバ to M-SCP), SP251 (from アクセッササーバ to GPS 演算サーバ), SP252 (from 第三者端末 to M-SCP), and SP253 (from ユーザ端末 to MSC).

Fターム(参考) 2F029 AA07 AB07 AB13 AC02 AC09
AC14
5J062 BB01 CC07
5K067 AA42 BB04 BB36 DD19 DD20
DD51 EE02 EE10 EE16 FF03
FF23 HH21 JJ56 KK15

Date of Laid-Open: February 25, 2000

(54) [Title of the Invention] Method for Position
Measurement and Method for Providing Map Information

(57) [Abstract]

[Object] To alleviate the burdens of selecting satellites
and calculation imposed on a receiver in position measurement
by use of GPS.

[Solution] Time stamps measured in a user terminal 10 are
provided to a GPS computation server 50 via a base station 20,
an exchange 30, and an access server 40, and the latitude and
longitude information of the user terminal 10 is calculated
in the GPS computation server 50. In addition, GPS
satellites 101 to 103 to be used by the user terminal 10 are
selected in advance by the GPS computation server 50 on the
basis of the position of the exchange 30.

[Claims]

[Claim 1] A method for measuring position of a terminal by
use of a plurality of satellites for position measurement,
the terminal, a computing unit, and a relay facility which
relays between the terminal and the computing unit,
comprising:

a step in which the plurality of satellites are
selected in the computing unit on the basis of information
specifying the relay facility;

a step in which the computing unit notifies the

terminal of the selected satellites via the relay facility;

a step in which the terminal receives signals for position measurement from the specified satellites; and

a step in which the position of the terminal is calculated on the basis of the received position measurement signals.

[Claim 2] A method for measuring position of a terminal by use of a plurality of satellites for position measurement, the terminal, a computing unit, and a relay facility which relays between the terminal and the computing unit, comprising:

a step in which the terminal sends to the relay facility a request to initiate service;

a step in which the relay facility provides the computing unit with information specifying the relay facility;

a step in which the plurality of satellites are selected in the computing unit on the basis of information specifying the relay facility;

a step in which the computing unit notifies the terminal of the selected satellites via the relay facility;

a step in which the terminal receives from the specified satellites signals for position measurement;

a step in which the received position measurement signals are transmitted to the computing unit via the relay facility; and

a step in which the position of the terminal is

calculated in the computing unit on the basis of the position measurement signals.

[Claim 3] A method for providing map information to a terminal by use of the terminal, a map database which stores map information, a relay facility which relays between the terminal and the map database, and a converter which converts the map information into a form suitable for the relay facility, comprising the steps of:

initiating a search for map information on the basis of information specifying the relay facility;

measuring the position of the terminal;

selecting map information on the basis of the measured position;

converting the selected map information into a map information form suitable for the relay facility; and

providing the converted map information.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]

The present invention relates to a position measurement method and to a method for providing map information which are suitable for use in a portable mobile unit of a mobile communication system.

[0002]

[Prior Art]

As a position measurement system in a vehicle-mounted navigation system or the like, a technique called "GPS" is

generally used. In the technique, a plurality of GPS satellites which transmit "time stamps" of the current time at predetermined timing are used, and a receiver receives such time stamps from a plurality (about 3 or 4) of GPS satellites. Then, the position (latitude and longitude or the like) of the receiver is determined on the basis of the times indicated by the time stamps transmitted from the satellites and the times of receipt of these time stamps.

[0003]

Several tens of GPS satellites orbit the earth. According to their orbital periods, 8 or 9 satellites are usually present over the user of the receiver. Therefore, the receiver searches all available GPS satellites and selects a few satellites of high reception electric field intensity. Thereafter, the receiver tracks the time stamps of the selected GPS satellites so as to obtain information about position. In a vehicle-mounted navigation system or the like, map information covering all parts of the country is stored in a memory, and when position information is specified, the position of the receiver is displayed as an image, along with its vicinity.

[0004]

GPS was originally developed for military purposes. The information obtained by a commercial GPS receiver contains a random error of approximately 100 meters. Therefore, obtaining the accurate position of the receiver requires an error correction process.

[0005]

[Problems to be solved by the Invention]

When the same GPS receiver as used in the known vehicle-mounted navigation is installed in a portable mobile unit, the portable mobile unit also becomes capable of obtaining position information. However, when a GPS receiver for a vehicle-mounted navigation system or the like is used as is in the portable mobile unit, the following problems arise.

[0006]

(1) Firstly, in the case of a conventional GPS receiver, all GPS satellites must be searched first, and then a few satellites of high reception electric field intensity are selected. In addition, the conventional GPS receiver consumes time to calculate position information on the basis of the obtained time stamps. When the same process is to be carried out by a portable mobile unit, power consumption increases, with the result that the continuous usable time of the terminal decreases in proportion to the increase in power consumption and the unit increases in size.

[0007]

(2) Further, in a conceivable example use of the portable mobile unit, the portable mobile unit is used to determine the direction and distance to a destination store or the like in an urban area. In this case, the map information to be displayed on the portable mobile unit must be more detailed than that displayed on a vehicle-mounted navigation system or the like. However, detailed map

information takes up a large amount of storage capacity, and therefore storing all the information in the portable mobile unit is not feasible.

[0008]

(3) In addition, under certain conditions, it is desirable that a third person be able to determine the current position of the terminal; for example, a security company may wish to know the position of a client or an employer may wish to know the position of an employee.

[0009]

The present invention has been conceived under the above circumstances. A first object of the present invention is to provide a position information measurement system which can reduce the calculation-associated burdens imposed on a receiver. Further, a second object of the present invention is to provide a map display system which can display a detailed map on the basis of position information. In addition, a third object of the present invention is to provide a position measurement method which under given conditions can notify a third person of the position information of a terminal.

[0010]

To achieve the above objects, according to claim 1, there is provided a method for measuring position of a terminal by use of a plurality of satellites for position measurement, the terminal, a computing unit, and a relay facility which relays between the terminal and the computing

unit, comprising a step in which the plurality of satellites are selected in the computing unit on the basis of information specifying the relay facility, a step in which the computing unit notifies the terminal of the selected satellites via the relay facility, a step in which the terminal receives signals for position measurement from the specified satellites, and a step in which the position of the terminal is calculated on the basis of the received position measurement signals. Further, according to claim 2, there is provided a method for measuring position of a terminal by use of a plurality of satellites for position measurement, the terminal, a computing unit, and a relay facility which relays between the terminal and the computing unit, comprising a step in which the terminal sends to the relay facility a request to initiate service, a step in which the relay facility provides the computing unit with information specifying the relay facility, a step in which the plurality of satellites are selected in the computing unit on the basis of information specifying the relay facility, a step in which the computing unit notifies the terminal of the selected satellites via the relay facility, a step in which the terminal receives from the specified satellites signals for position measurement, a step in which the received position measurement signals are transmitted to the computing unit via the relay facility, and a step in which the position of the terminal is calculated in the computing unit on the basis of the position measurement signals. Further, according to

claim 3, there is provided a method for providing map information to a terminal by use of the terminal, a map database which stores map information, a relay facility which relays between the terminal and the map database, and a converter which converts the map information into a form suitable for the relay facility, comprising the steps of initiating a search for map information on the basis of information specifying the relay facility, measuring the position of the terminal, selecting map information on the basis of the measured position, converting the selected map information into a map information form suitable for the relay facility, and providing the converted map information.

[0011]

[Mode for Carrying Out the Invention]

1. Constitution of Embodiment

Next, the constitution of an embodiment of the present invention will be described with reference to Fig. 1. In Fig. 1, reference numeral 10 denotes a user terminal which comprises a GPS receiving unit 11, an antenna 12 for GPS, a transmitting/receiving unit 14 for mobile communication, and an antenna 13 for mobile communication.

[0012]

Reference numeral 15 denotes a CPU which controls the GPS receiving unit 11 and the transmitting/receiving unit 14 on the basis of a control program stored in memory 16. Reference numeral 17 denotes an operation/display panel which comprises a keyboard for inputting a telephone number or the

like and a display for displaying a variety of information.
[0013]

Reference numerals 101 to 103 denote GPS satellites, each of which transmits time stamps. These time stamps are received by the GPS receiving unit 11 via the antenna 12. Reference numeral 20 denotes a base station which exchanges a variety of information with the transmitting/receiving unit 14. Reference numeral 30 denotes an exchange which connects the user terminal 10 with other terminals.

[0014]

The transmitting/receiving unit 14 not only exchanges voice signals and/or a data signals as in the case of a general transmitting/receiving unit for mobile communication, but also transmits to the base station the contents of the time stamp received by the GPS receiving unit 11 and the time of receipt of the time stamp. Hereinafter, these two pieces of information will be referred to as "PR information."

[0015]

Reference numeral 40 denotes an access server which stores information about the position (within a mobile communication network), contract, and the like of each user terminal, notifies the exchange 30 of necessary information, and charges the user terminal 10. Reference numeral 50 denotes a GPS computation server which calculates the position (latitude and longitude information) of the user terminal 10 upon receipt of the PR information output from the GPS receiving unit 11 via the access server 40.

[0016]

Reference numeral 60 denotes a map database which stores map information about the sites within a service area of the mobile communication system of the user terminal 10.

Reference numeral 70 denotes a security gateway which performs authentication of a third person terminal 80 upon receipt from the third person terminal 80 of an inquiry about the position information of the user terminal 10.

[0017]

2. Operation of Embodiment

2.1. Inquiry by User

Next, operation of the user terminal 10 when the user inquires about the position information or the like will be described with reference to Figs. 2 to 4. When the user performs a predetermined operation on the user terminal 10, in step SP101, a call is originated together with a telephone number used specifically for navigation service. The information is sent to the exchange 30 via the base station 20.

[0018]

In step SP102, the exchange 30 provides to the access server 40 a set-up signal indicating initiation of the navigation service and area information A. The area information A is information which identifies an area about the size of a "prefecture." As the area information A, there may be used area information for charging a user.

[0019]

In step SP103, the access server 40 provides to the GPS computation server 50 the latitude and longitude information of the center of an area targeted for charging. Since the area is predetermined, the latitude and longitude of the center of the area targeted for charging are known. Therefore, the latitude and longitude information is specified as soon as the area information A is specified.

[0020]

Subsequently, in step SP104, the access server 40 sends user information (such as a password) to the exchange 30. In step SP105, on the basis of the user information, the exchange 30 sends to the user terminal 10 a request for authentication.

[0021]

Meanwhile, in step SP111, the GPS computation server 50 selects a plurality of optimum GPS satellites (from which high reception electric field intensity can be expected) on the basis of the current position of each GPS satellite and the area information A. Then, in step SP112, the GPS computation server 50 sends to the user terminal 10, via the access server 40 and the exchange 30, satellite information for specifying the selected GPS satellites (GPS satellites 101 to 103 in the example of Fig. 1).

[0022]

Then, in step SP113, on the basis of the area information A, the GPS computation server 50 provides area-specifying information to the map database 60. In step SP114,

the map database 60 effects preparation for reading out map information.

[0023]

That is, for the map database 60, which provides map information on the basis of the position information of the user terminal 10 itself to be described later, accessing desired map information out of map information about all service areas consumes a certain amount of time, since the map information about all service areas is enormous. Thus, the map database 60 narrows down possible map information in advance and provides map information upon receipt of the position information of the user terminal 10.

[0024]

Upon receipt of the request for authentication in the step SP105, in step SP121 the user terminal 10 sends back to the exchange 30 a response for authentication. The authentication response comprises an authentication signal and a service request. The authentication signal is a signal for authenticating the user terminal 10 and is the same signal as that used in a known mobile communication system. For example, a password specific to the user terminal 10 or a signal obtained by encoding the password is used as the authentication signal.

[0025]

Further, the service request is a signal which specifies the contents of the service requested by the user terminal 10. The user selects the contents of the service from the

following eight items.

- (1) current position
- (2) current position + map information
- (3) current position + map information + destination
- (4) current position + map information + additional information
- (5) current position + map information + additional information + destination
- (6) map + additional information
- (7) map
- (8) additional information

[0026]

The term "current position" as used herein means the latitude and longitude information of the user terminal 10, and the term "map information" as used herein means the map information of the vicinity of the current position. The term "destination" as used herein means a destination store or place where a certain event is to take place. Further, the term "additional information" as used herein means information which introduces the stores and the like around the destination.

[0027]

In the example of Fig. 2, although the authentication response is sent back after the satellite information is received, these steps may be performed in reverse order. The exchange 30 determines whether or not the user terminal 10 is authentic on the basis of the authentication response sent

from the user terminal 10 and reports the result to the access server 40.

[0028]

When the user terminal 10 is authenticated, in step SP122 the access server 40 transmits a service request to the map database 60.

[0029]

Meanwhile, in step SP123, the user terminal 10 searches the selected GPS satellites 101 to 103 on the basis of the provided satellite information and receives the time stamps transmitted from these GPS satellites.

[0030]

Upon receipt of these time stamps, in step SP124 the user terminal 10 provides to the GPS computation server 50, via the exchange 30 and the access server 40, the contents of these time stamps and the time of receipt of each time stamp as first PR information (shown in Fig. 3). Subsequently, in step SP131, the user terminal 10 again receives time stamps from the GPS satellites 101 to 103 as in step 123.

[0031]

Upon receipt of the first PR information, in step SP125 the GPS computation server 50 calculates latitude and longitude information on the basis of the first PR information and provides the obtained latitude and longitude information to the map database 60. Subsequently, in step SP127, the map database 60 reads the map information about a given area centered at the point specified by the latitude

and longitude information.

[0032]

The map information read above covers an area (for example, about 1 km²) which is several times as large as the area which can be displayed on the operation/display panel 17 of the user terminal 10. In step SP128, the map information is provided to the user terminal 10 via the access server 40 and the exchange 30.

[0033]

Meanwhile, after the user terminal 10 completes a second satellite search in a step SP131, in step SP132 the user terminal 10 provides second PR information to the GPS computation server 50 via the exchange 30 and the access server 40. The GPS computation server 50 then calculates latitude and longitude information on the basis of the second PR information as in step SP125.

[0034]

Thereafter, the same satellite search as that performed in step SP131, the same PR information provision process as that performed in step SP132, and the same operation process as that performed in the step SP133 are repeated. In the example of Fig. 3, although the PR information is provided in step SP132 after the map information is provided to the user terminal 10 in step SP128, these steps may be performed in reverse order.

[0035]

In Fig. 4, after final PR information is provided to the

GPS computation server 50 (step SP141) and latitude and longitude information is calculated on the basis of the final PR information (step SP142), in step SP 143 all pieces of the provided PR information are smoothed so as to obtain more accurate latitude and longitude information.

[0036]

Subsequently, in steps SP144 and SP145, the smoothed latitude and longitude information is provided to the map database 60 and the user terminal 10, respectively. Then, in step SP146, the map database 60 searches route information (current position and destination) and additional information.

[0037]

Then, in step SP147, the obtained route information and additional information are provided to the user terminal 10 via the access server 40 and the exchange 30. In a step SP148, the information provided to the user terminal 10 is displayed on the display of the operation/display panel 17.

[0038]

Fig. 5 shows an example of the displayed image. In Fig. 5, reference numeral 201 denotes the boundaries of the map information provided in step SP128, and 202 denotes an area that can be displayed on the display of the operation/display panel 17. The area 202 can be scrolled vertically or horizontally by use of the keyboard of the operation/display panel 17.

[0039]

Reference numeral 206 denotes a current position-

pointing cursor which is displayed at the position corresponding to the latitude and longitude information of the current position and points in the direction of a destination 205. Reference numerals 203 and 204 denotes stores or the like which are displayed on the basis of the additional information.

[0040]

2.2. Inquiry by Third Person

Next, operation performed when a third person inquires about the current position of the user terminal 10 will be described with reference to Figs. 6 and 7. In Figs. 6 and 7, reference numeral 31 denotes an in-exchange control unit (M-SCP). Such an operation is carried out, for example, when a security company wishes to determine the position of a client or when an employer wishes to determine the position of an employee.

[0041]

In step SP201 in Fig. 6, a third person terminal 80 sends to a security gateway 70 an inquiry about the current position of a user terminal 10. In step SP202, the security gateway 70 authenticates the third person terminal 80 so as to determine whether or not the third person terminal 80 can be notified of the current position of the user terminal 10.

[0042]

When the authentication is successful, in step SP203 the security gateway 70 sends to an access server 40 a request for originating a call to an access server 40. The access

server 40 searches an exchange having the user terminal 10 within its area. Then, in step SP204, the access server 40 sends to the searched exchange a request for area information B (exchange 30 in the example shown in Fig. 6). The "area information B," like the area information A, is a unique code allocated to an area which is roughly equal to the size of a prefecture.

[0043]

Then, in step SP205, the exchange 30 provides the area information B to the access server 40. Then, in step SP206, the access server 40 makes a call to the user terminal 10 via the exchange 30. Thereby, in step SP230 the exchange 30 and the user terminal 10 are connected to each other.

[0044]

Meanwhile, in step SP207, on the basis of the provided information B, the access server 40 calculates the latitude and longitude information of the center of the area which is roughly equal to the size of a prefecture. Then, in step SP208, the latitude and longitude information is provided to the GPS computation server 50.

[0045]

Subsequently, in step SP209, the GPS computation server 50 calculates satellite information which specifies a plurality of optimum GPS satellites on the basis of the latitude and longitude information and the current position of each GPS satellite. Then, in step SP210 (shown in Fig. 7), the satellite information is provided to the user terminal 10

via the exchange 30.

[0046]

Then, in step SP250, the same operations as performed in steps SP121 to SP143 are carried out. Thereby, the latitude and longitude information of the user terminal 10 is obtained.

[0047]

In step SP251, the GPS computation server 50 notifies the third person terminal 80 of the position information (latitude and longitude information of the user terminal 10), via the access server 40 and the security gateway 70.

[0048]

Then, in step SP252, when the third person terminal 80 sends to the security gateway 70 a request for disconnection, the disconnection request is sent to the exchange 30 via the access server 40. Thereby, in step SP253, the exchange 30 disconnects the user terminal 10.

[0049]

3. Modifications

The present invention is not limited to the above embodiment and can be modified in a variety of manners. For example, although in the above embodiment the area information A is provided from the exchange 30 to the access server 40, the identification information of the base station 20 may be provided in place of the area information A.

[0050]

Further, although in the above embodiment the position of the user terminal 10 is calculated in the GPS computation

server 50, the calculation may be performed in the user terminal 10 when the user terminal 10 has discretionary capacity to perform the calculation.

[0051]

[Effect of the Invention]

As described above, according to the inventions of claims 1 and 2, satellites are selected and position information is calculated by a computing unit, so that the burdens imposed on a user terminal can be alleviated. Further, according to the invention of claim 3, a map database provides map information on the basis of information specifying a relay facility, thereby obviating storage of a large volume of map information in a user terminal.

[Brief Description of the Drawing]

[Fig. 1] A block diagram showing the constitution of an embodiment.

[Fig. 2] A flowchart of the embodiment.

[Fig. 3] A flowchart of the embodiment.

[Fig. 4] A flowchart of the embodiment.

[Fig. 5] A diagram showing an example of an image displayed on the operation/display panel 17.

[Fig. 6] A flowchart of the embodiment.

[Fig. 7] A flowchart of the embodiment.

[Description of Reference Numerals]

10 user terminal

11 GPS receiving unit

12 antenna for GPS

13 antenna for mobile communication
14 transmitting/receiving unit
15 CPU
16 memory
17 operation/display panel
20 base station
30 exchange
40 access server
50 GPS computation server
60 map database
70 security gateway
80 third person terminal
101 to 103 GPS satellites
201 boundaries of map information
202 displayable area
203, 204 stores or the like
205 destination
206 current position-pointing cursor

Fig. 1

16: MEMORY

17: OPERATION/DISPLAY

40: ACCESS SERVER

70: SECURITY GW

80: THIRD PERSON TERMINAL

50: GPS COMPUTATION SERVER

60: MAP DATABASE

Fig. 5

A: RESTAURANT

B: KARAOKE BAR

C: XX STREET

Fig. 2

10: USER TERMINAL

40: ACCESS SERVER

50: GPS COMPUTATION SERVER

60: MAP DATABASE

A: ORIGINATE CALL

B: AREA INFORMATION A, SET-UP

C: LATITUDE AND LONGITUDE

D: USER INFORMATION

E: REQUEST FOR AUTHENTICATION

F: SATELLITE INFORMATION CONVERSION

G: SATELLITE INFORMATION

H: AREA SPECIFICATION

I: STANDBY 1
J: AUTHENTICATION RESPONSE
K: SERVICE REQUEST
L: SEARCH SATELLITES

Fig. 3

10: USER TERMINAL
40: ACCESS SERVER
50: GPS COMPUTATION SERVER
60: MAP DATABASE
A: FIRST PR INFORMATION
B: SEARCH SATELLITES
C: CALCULATION
D: LATITUDE AND LONGITUDE INFORMATION
E: SEARCH MAP
F: BASIC MAP INFORMATION
G: SECOND PR INFORMATION
H: CALCULATION

Fig. 4

10: USER TERMINAL
40: ACCESS SERVER
50: GPS COMPUTATION SERVER
60: MAP DATABASE
A: FINAL PR INFORMATION
B: CALCULATION
C: SMOOTHING

D: LATITUDE AND LONGITUDE INFORMATION
F: SEARCH ROUTE/ADDITIONAL INFORMATION
G: ROUTE/ADDITIONAL INFORMATION
H: DISPLAY INFORMATION

Fig. 6

10: USER TERMINAL
40: ACCESS SERVER
50: GPS COMPUTATION SERVER
70: SECURITY GW
80: THIRD PERSON TERMINAL
A: INQUIRY
B: AUTHENTICATION
C: REQUEST FOR ORIGINATING CALL
D: REQUEST FOR AREA INFORMATION B
E: AREA INFORMATION B
F: CALL
G: CONVERSION OF LATITUDE AND LONGITUDE
H: LATITUDE AND LONGITUDE
I: CONVERSION OF SATELLITE INFORMATION

Fig. 7

10: USER TERMINAL
40: ACCESS SERVER
50: GPS COMPUTATION SERVER
70: SECURITY GW
80: THIRD PERSON TERMINAL

A: SATELLITE INFORMATION

B: GENERATION OF LATITUDE/LONGITUDE INFORMATION

C: POSITION INFORMATION

D: DISCONNECTION REQUEST

E: ON-HOOK